

## ANALISI DAN SIMULASI PERBANDINGAN PENJADWALAN TRAFIK TERHADAP PERFORMANSI JARINGAN HSUPA

Fadli Mahmudi<sup>1</sup>, Sofia Naning Hertiana<sup>2</sup>, Yudha Purwanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

### Abstrak

Semakin tinggi kebutuhan manusia akan teknologi informasi khususnya telekomunikasi menyebabkan lahirnya teknologi baru dalam dunia telekomunikasi. Salah satu teknologi yang dikembangkan saat ini dalam jaringan seluler adalah W-CDMA. Teknologi ini tergolong pita lebar (Broadband) dengan kecepatan sampai dengan 3,5 Mbps. Saat ini teknologi baru yang merupakan hasil dari pengembangan 3G adalah pada HSPA (High Speed Packet Access) yang dapat digolongkan menjadi 2, yaitu: HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) dan HSUPA (High Speed Uplink Packet Access).

Pada HSUPA, teknologi ini menawarkan kecepatan downlink yang setara dengan kecepatan teknologi HSDPA. Yang membuatnya berbeda adalah kecepatan uplink HSUPA yang total mencapai 5,76 Mbps. Hal ini disebabkan karena uplink HSUPA disempurnakan menggunakan saluran khusus (E-DCH) dimana setiap UE sudah memiliki koneksi uplink khusus. Sehingga paket yang mau dikirimkan berebut kanal untuk menempati saluran tersebut. Oleh sebab itu diperlukan penjadwalan trafik (Scheduling Traffic) untuk mengatur pengiriman paket data agar saluran (E-DCH) dapat digunakan secara optimal dengan memilih secara tepat scheduler yang paling bagus performansinya.

Pada tugas akhir ini disimulasikan pengaruh dari macam scheduling technic (teknik penjadwalan) trafik diantaranya FIFO (First In First Out), Modified Deficit Round Robin (MDRR) dan Weighted Fair Queuing (WFQ), dengan menggunakan OPNET 14.5 berdasarkan parameter throughput, delay antrian, fairness dan packet loss. Dari simulasi dihasilkan suatu kesimpulan, yaitu algoritma WFQ memiliki performansi yang sangat bagus ketika menggunakan layanan VoIP dan HTTP karena nilai throughput yang didapatkan yaitu 11.02 KBps, 8.71 KBps untuk HTTP baik ketika 15 user maupun 20 user dan 30.7 KBps, 29.4 KBps untuk video. Untuk layanan FTP dan video, algoritma MDRR memiliki performansi paling bagus dengan nilai throughput 14 KBps (15 user), 1.18 KBps (20 user) untuk FTP, sedangkan untuk video didapatkan sebesar 354 KBps (15 dan 20 user).

Kata Kunci : Uplink, HSUPA, scheduling technic.

Telkom  
University

**Abstract**

The higher the human need for information technology, especially telecommunications led to the birth of new technology in the world of telecommunications. One of the technologies being developed today in cellular networks are W-CDMA. This technology is classified as broadband (Broadband) with speeds up to 3.5 Mbps. Today new technology is the result of the development of 3G is on HSPA (High Speed Packet Access) that can be classified into 2, namely: HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) and HSUPA (High Speed Uplink Packet Access).

In HSUPA, this technology offers downlink speeds equal to the speed of HSDPA technology. What makes it different is that the total HSUPA uplink speeds reaching 5.76 Mbps. This is because HSUPA enhanced uplink uses a special channel (E-DCH) in which each EU already has a special uplink connection. So that the package would be sent scrambling to occupy the canal channel. Therefore necessary traffic scheduling (Scheduling Traffic) to arrange delivery of data packets for channel (E-DCH) can be used optimally by selecting the appropriate scheduler best performance. In this final simulated the effect of the kinds of scheduling Technic (scheduling) traffic such as FIFO (First In First Out), Modified Deficit Round Robin (MDRR) and Weighted Fair Queing (WFQ), using OPNET 14.5 based on the parameters of throughput, queuing delay, fairness and packet loss. From the simulation produced a conclusion, the WFQ algorithm has a very good performance when using a VoIP service and HTTP as values obtained throughput is 11.02 Kbps, 8.71 Kbps for both HTTP when 15 users and 20 users and 30.7 Kbps, 29.4 Kbps for video. For FTP and video services, MDRR algorithms have best performance with throughput of 14 Kbps (15 users), 1.18 Kbps (20 users) for FTP, while for the video obtained at 354 Kbps (15 and 20 users).

**Keywords :** Uplink, HSUPA, scheduling Technic.

# BAB I PENDAHULUAN

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi dunia saat berkembang dengan pesatnya. Hal ini disebabkan karena kebutuhan manusia akan informasi itu sendiri. Satu contoh adalah kebutuhan akan video dan gambar. Layanan video dan gambar yang diberikan oleh operator-operator seluler masih terasa kurang memuaskan dalam penggunaannya. Maka diciptakanlah era baru atau generasi baru yang disebut 3G/UMTS (*3<sup>rd</sup> Generation/Universal Mobile Telecommunication System*). Metode inilah yang nantinya akan lebih dikenal luas sebagai W-CDMA (Wideband CDMA). Namun W-CDMA masih belum dianggap cukup untuk mendukung aplikasi yang bersifat interaktif dan membutuhkan *bit-rate* yang lebih tinggi. Oleh sebab itu, 3GPP (*3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project*) mengeluarkan standar baru yaitu 3GPP Release 5 dan 6, yang disebut dengan HSPA.

Pada HSPA terdapat 2 macam packet access, yaitu downlink yang dikenal dengan HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) dan uplink untuk HSUPA (*High Speed Uplink Packet Access*). Pada HSUPA mampu menawarkan kecepatan downlink yang setara dengan kecepatan teknologi HSDPA. Yang membuatnya berbeda adalah secara teori kecepatan uplink HSUPA ini mampu mencapai 5,67 Mb per detik alias 15 kali lebih cepat dibanding HSDPA.

Selain itu, uplink HSUPA disempurnakan menggunakan saluran khusus (E-DCH) di mana setiap UE telah menggunakan kode yang unik dalam berebut uplink sehingga setiap UE sudah memiliki koneksi uplink khusus untuk jaringan dengan lebih dari cukup ruang saluran kode dalam hubungan tersebut. Untuk mengatur saluran (E-DCH) agar tidak berebut maka diperlukan penjadwalan trafik (*Scheduling Traffic*) sehingga paket data yang dikirimkan dapat ditransmisikan secara cepat. Untuk memaksimalkan saluran khusus tersebut maka dibutuhkan penjadwalan yang tepat agar saluran tersebut bekerja secara optimal.

Oleh karena itu tugas akhir ini akan dikhususkan pada pola penjadwalan trafik. . Penjadwalan trafik digunakan untuk mengatasi adanya delay antrian, meningkatkan uplink user throughput, dan mengurangi latency. Hal ini dimaksudkan agar teknologi HSUPA dapat dimanfaatkan secara maksimum dengan menggunakan algoritma penjadwalan trafik yang paling baik performansinya. Dengan memilih metode penjadwalan trafik yang sesuai maka setiap panggilan ataupun data yang

## BAB I PENDAHULUAN

---

masuk pada suatu kanal (E-DCH) dapat dimaksimalkan dengan menyesuaikan kapasitas kanal tersebut.

### 1.2 Tujuan dan manfaat

Adapun tujuan penyusunan dari Tugas Akhir ini secara umum adalah untuk mempelajari *scheduling* pada HSUPA serta menentukan *scheduling* terbaik yang akan digunakan nantinya. Selain itu, Tugas Akhir ini juga menganalisa performansi pada Jaringan HSUPA berdasarkan simulasi dari teknik penjadwalan trafik.

### 1.3 Perumusan Masalah

1. Pemodelan sistem jaringan HSUPA menggunakan *software* OPNET Modeler 14.5
2. Metode penjadwalan dalam simulasi yang akan dilakukan adalah *FIFO* (First In First Out), *Modified Deficit Round Robin (MDRR)* dan *Weighted Fair Queing (WFQ)*.
3. Menganalisa teknik penjadwalan terbaik dari *traffic scheduling* yang dapat diaplikasikan pada HSUPA berdasarkan parameter-parameternya.

### 1.4 Batasan Masalah

Beberapa pembatasan masalah dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Tidak membahas tentang kualitas sinyal dari *device* ke BTS setempat.
2. Simulasi akan dilakukan dengan menggunakan OPNET 14.5
3. Algoritma yang digunakan pada teknik penjadwalan trafik, yaitu *FIFO* (First In First Out), *Modified Deficit Round Robin (MDRR)* dan *Weighted Fair Queing (WFQ)*.

## BAB I PENDAHULUAN

---

4. Parameter yang akan dianalisis adalah *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.
5. Karakter –karakter pada lapisan PHY, mengikuti *default* yang sudah ada di *software* OPNET 14.5.

### 1.5 Metodologi Penulisan

Metode penyelesaian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur, yaitu mengumpulkan data dan sumber-sumber yang berhubungan dengan masalah melalui jurnal-jurnal ilmiah serta buku-buku pendukung yang kemudian akan digunakan sebagai acuan. Konsultasi dengan pembimbing untuk lebih memahami tentang performansi pada penjadwalan trafik. Observasi melalui internet, agar mengetahui lebih luas tentang aplikasi dari HSUPA.
2. Perancangan model  
Model jaringan HSUPA yang digunakan dengan 4 sel dan user menggunakan berbagai jenis aplikasi layanan yang disediakan server.
3. Simulasi  
Simulasi dari pemodelan yang telah direncanakan dilakukan dengan menggunakan *software* OPNET *Modeler* 14.5
4. Analisis Hasil Simulasi  
Analisis dilakukan setelah proses pemodelan dan simulasi. Analisis dilakukan untuk membandingkan performansi dari jaringan HSUPA dengan menggunakan penjadwalan trafik yang berbeda.
5. Penarikan Kesimpulan  
Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka akan didapatkan kesimpulan yang berisi kelebihan dan kekurangan dari masing-masing penjadwalan trafik yang digunakan.

## BAB I PENDAHULUAN

---

### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas akhir akan dibagi menjadi beberapa bab yang mengikuti pola sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang pembuatan tugas akhir, maksud dan tujuan pembuatan tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, metoda penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

#### **BAB II : DASAR TEORI**

Berisi tentang penjelasan teoritis dalam berbagai aspek yang akan mendukung ke arah analisis tugas akhir yang dibuat.

#### **BAB III : DESAIN MODEL DAN KONFIGURASI SISTEM**

Pada bagian ini akan dijelaskan proses desain untuk simulasi dari sistem.

#### **BAB IV : ANALISIS HASIL SIMULASI**

Pada bagian ini dilakukan beberapa analisa hasil simulasi sistem sesuai perancangan.

#### **BAB V : PENUTUP**

Bab ini akan menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian Tugas Akhir ini serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

### BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan simulasi dan hasil analisa pada setiap skenario, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma WFQ sangat baik digunakan ketika layanan HTTP karena nilai throughput yang didapatkan sangat bagus baik ketika 15 user maupun 20 user yaitu 11.02 KBps dan 8.71 KBps. Untuk nilai paket loss, algoritma MDRR memiliki nilai paket loss paling kecil ketika 20 user yaitu 6.2 % dan ketika 15 user algoritma FIFO memiliki nilai paket loss sebesar 5.3%.
2. Untuk layanan FTP, algoritma MDRR memiliki performansi sangat bagus karena nilai throughput yang didapatkan paling besar baik ketika 15 user maupun 20 user yaitu 14 KBps dan 1.18 KBps. Algoritma MDRR pun memiliki nilai delay paling kecil yaitu 1.5% ketika 15 user dan 0.15% ketika 20 user.
3. Algoritma WFQ memiliki performansi yang sangat bagus untuk layanan VoIP karena nilai throughput yang dihasilkan paling besar baik ketika 15 user maupun 20 user yaitu 30.7 KBps dan 29.4 KBps. Nilai paket loss WFQ memiliki nilai paling kecil yaitu 2.9% untuk 15 user dan 13.9% ketika 20 user. Sedangkan untuk nilai jiter, WFQ memiliki nilai paling kecil dari algoritma yang lain yaitu 0.021s baik ketika 15 maupun 20 user .
4. Untuk layanan video, algoritma MDRR menghasilkan performansi yang sangat bagus baik itu nilai throughput, paket loss maupun delay yang dihasilkan. Adapun nilai throughput yang didapatkan yaitu 354 KBps baik ketika 15 user dan 20 user sedangkan paket loss sebesar 5.4% baik 15 user maupun 20 user. Nilai delay MDRR stabil ketika 0.099s.

## BAB V PENUTUP

---

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil simulasi dan analisa data simulasi yang dilakukan pada skenario, saran dari penulis sebagai acuan dari perancangan jaringan mobile HSUPA dan kelanjutan dari tugas akhir ini antara lain :

1. Pada perancangan jaringan HSUPA yang perlu diperhatikan yaitu besar user untuk setiap BTS HSUPA.
2. Untuk mendapatkan data simulasi yang lebih real sebaiknya digunakan data yang ada dilapangan agar hasilnya yang didapatkan nantinya sesuai dengan yang sebenarnya.
3. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya diimplementasikan pada jaringan suatu daerah/kota agar kondisi skenario lebih real.
4. Sebaiknya digunakan algoritma yang lebih banyak lagi karena banyaknya muncul algoritma baru dalam *scheduling*.

Telkom  
University



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Holma, Harri., and Antti Toskala (editor).2006. *"HSDPA/HSUPA for UMTS"*. Jhon Willey and Sons, Ltd.
- [2] Park, Kun I. 2005. *"QoS in Packet Networks"*. Springer.
- [3] Holma, Harri., and Antti Toskala (editor). 2006. *"WCDMA FOR UMTS"*. Jhon Willey and Sons, Ltd.
- [4] 3GPP Release 6 VO 1.1(2010-02), Layers 2 and 3 Protocol Aspects.
- [5] Medd, Phil. Explaining HSUPA.  
<http://www.openbasestation.org/Newsletters/June2006/Explaining%20HSUPA%20-Aeroflex.htm>. The Dallas Basestation Conference.2006
- [6] HSUPA *Enhanced Uplink DCH*(HSUPA). <http://www.nec-mobilesolutions.com/infrastructures/solution/hsupa.html>. Akses: 6 Juni 2010.
- [7] ITU T Rec. G 1010, (2001). ITU-T: 'Recommendation G.1010: End-user Multimedia QoS Categories'
- [8] Cisco. *Understand and Configure MDRR/WRED on the Cisco 12000 Series Internet Router*. [Online]. Tersedia:  
[http://www.cisco.com/en/US/products/hw/routers/ps167/products\\_tech\\_note09186a0080094c00.shtml](http://www.cisco.com/en/US/products/hw/routers/ps167/products_tech_note09186a0080094c00.shtml) [25 Januari 2011]
- [9] High-Speed Uplink Packet Access. [Online]. Tersedia: [http://id.wikipedia.org/wiki/High-Speed\\_Uplink\\_Packet\\_Access](http://id.wikipedia.org/wiki/High-Speed_Uplink_Packet_Access) [5 Januari 2011 ]